

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—144587

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 23 K 26/00

識別記号

庁内整理番号  
7362—4E

⑬ 公開 昭和59年(1984)8月18日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

## ⑤ レーザ溶接方法

⑪ 特 願 昭58—17324

⑫ 出 願 昭58(1983)2月7日

⑬ 発 明 者 原田武  
土浦市神立町502番地株式会社  
日立製作所機械研究所内

⑭ 発 明 者 荒谷雄

土浦市神立町502番地株式会社  
日立製作所機械研究所内⑮ 出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

⑯ 代 理 人 弁理士 高橋明夫 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 レーザ溶接方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 高強度材から成る細線の一部分に、その直径と同程度の板厚の帯状平板を、それぞれの側面同士突合わせてレーザ溶接する方法において、細線と平板の間に間隙を設けるとともに、レーザビームを溶接線に対して一定距離だけ平行に平板側にずらせて照射して溶接することを特徴とするレーザ溶接方法。

2. 特許請求の範囲第1項記載のレーザ溶接方法において、溶接部の始点と終点のみレーザビームのピークパワーを高くすることにより、平板の一部を除去加工する工程を付加したことを特徴とするレーザ溶接方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の利用分野〕

本発明は高い溶接強さを有する溶接を行うために有効なレーザ溶接方法に関する。

## 〔従来技術〕

突合わせ継手をレーザ溶接する場合、一般的には間隙をできるだけ少なくして境界線を正確に倣う必要がある。その理由は、レーザビームのスポット径が小さいために、レーザビームが間隙を通して溶接部材に有効にエネルギーが投入されなくなるとともに熱の伝達効率が悪くなり、溶接欠陥が生じ易くなるからである。ところが、上記の細線と平板の突合わせ溶接の場合は状況が異なる。

第1図は従来のレーザ溶接方法による溶接箇所 の概略図である。この図から分かるように、細線1の一部にくぼみ2が生じて径が細くなり、また溶接端部に十分な曲率ができない。この状態で細線1に曲げ応力がかかると、溶接端部2'に応力が集中するために繰返し荷重に対する疲れ強さが低下するという不都合が生じる。更に、細線1の材質が高強度材である場合、溶融に伴う熱影響によつて材料の抗折力が低下することがある。これらの効果が相乗して、溶接した細線の強さが母材に比べてかなり低下するという結果を生じることが多かつた。

## 〔発明の目的〕

本発明の目的は細線への熱影響を低減するとともに、溶接端部に滑らかな隅肉を形成して、高い溶接強さを有する溶接部を得るレーザ溶接方法を提供することにある。

## 〔発明の概要〕

一般に溶接部の公称疲れ強さを低下させる要因には次の2つが挙げられる。そのひとつは、溶接時の熱影響による母材の抗折力の低下である。これは更に溶融・凝固過程と固相における変態との2種に分けることができる。そして、もうひとつの要因は、溶接部への応力集中による公称値とのずれである。

レーザを用いて溶接を行うと、その急熱急冷という特徴から固相変態層の幅の狭い溶接部が得られる。ところが、最近発展の著しい高集積機構部品に用いられる材質には熱履歴が重要な問題となる高強度材が使われ、しかも異種金属間の接合を行う必要性が高まっている。この種の溶接にレーザを用いると、溶融・凝固層が不均一な組成で低

ーザ光照射によつて溶融した金属が流入して自分自身の表面張力によつて滞留するほど十分短い距離（平板4の厚みの1/2程度、例えば0.1mm以下）にする。そして、平板4の両側から同時に、レーザビームのスポット6が間隙5からスポット6の半径分の長さだけずれた位置に来るようにレーザ光7を照射して溶接を行なう。

更に、第3図に示すように、スポット8の半分が平板9にあたる時に限つて、レーザ光のパルス幅を短かくしてピークパワーを高くすることにより、溶接ビードの両端部に相当する部分を除去加工する。即ち、第4図のように波形を溶接用のもの(8b, 8c)と除去加工のためのもの(8a, 8d)というふうに変化させて溶接を行なう。

この場合、スポット8が半分だけ平板9にあたっていることを検出するには、第5, 6図に示すような光学系を用いる方法が考えられる。第5図において、加工用レーザ10からの出力光はハーフミラー13で2分割され、集光ミラー15で集光された後、平板9に照射されて溶接が行われる。

品質の合金となり、抗折力が低下する。この点が、レーザ溶接の普及に対して障害となつている。

一方、レーザ溶接は溶加材を用いない溶接であるため、溶接部に十分な隅肉が形成されないという欠点もある。

本発明はこのような状況を考慮して考案されたものである。その基本的な考え方は、溶接性の悪い材料への入熱をできるだけ低くする継手構造を採用することと、溶接後に溶接端部が十分な曲率を持つた形状になるような溶接方法をとることにある。

## 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を図を用いて説明する。第2図は溶接継手を示したものである。図において細線3には溶接性の悪い高強度材（例えば、工具鋼、超硬合金、エルジロイ、タングステン、Ti合金など）を用い、平板4にはその厚みが細線3の径と同程度で溶接性のよいステンレス鋼を用いている。そして、細線3と平板4との間には間隙5が設けられている。この間隙5の幅は、レ

一方、第6図において、標準用レーザ11からの出力光はハーフミラー13で2分割され、集光ミラー15で集光された後平板9に向かうが、仮りに平板9からはずれていたとすると、集光ミラー15で再び平行光に戻りコールドミラー14で反射して光検出器16に達する。したがつて、レーザ光が平板9からどの程度はずれているかは、光検出器16の出力をモニタすることにより定量的に検出できる。

このような光学系を用いることにより、平板9の両側からレーザ光を照射できるので、片側ずつ溶接するのに比べて少ないエネルギーで、かつ短時間に溶接を行うことができる。更に、スポット8の半分が平板9にかかつた時にタイミングパルスが発生させ、パルス幅を変化させながら繰返し照射パルスによつてシーム溶接を行うシーケンス制御が可能になるという効果がある。

## 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、レーザ光の大部分が平板に吸収され、溶融した金属が細線

の表面をぬらした時に初めて熱伝達が起こり溶接がなされるので、熱影響が少なくなり結果として母材の抗折力の低下が抑止できる。

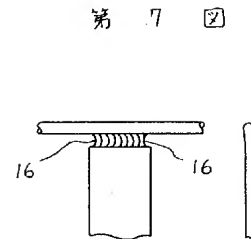
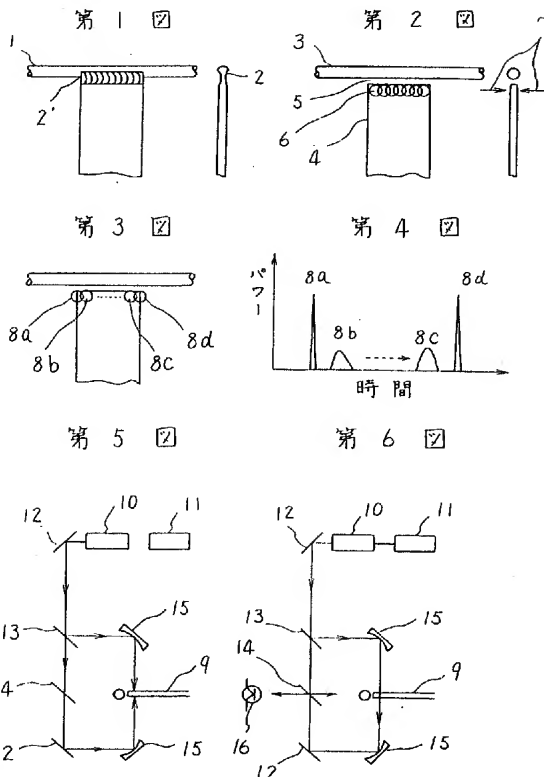
また、溶接ビード両端を除去加工することにより、第7図に示すように溶接端部16に十分な曲率を持つ溶接部が得られるために、局部的な応力集中がなくなり疲れ強さの低下が抑えられる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図は細線と平板の継手形状で、第4図はパルスの波形、第5、6図は加工光学系の概略図、第7図は良好な溶接部の例である。

1, 3…細線、4, 9…平板、5…間隙、8a, 8d…除去加工用レーザー照射位置、10…加工用レーザー、11…照準用レーザー、12…全反射ミラー、13…ハーフミラー、14…コールドミラー、15…集光ミラー、16…光検出器。

代理人 弁理士 高橋明天



**PAT-NO:** JP359144587A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 59144587 A  
**TITLE:** LASER WELDING METHOD  
**PUBN-DATE:** August 18, 1984

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HARADA, TAKESHI	
ARAYA, TAKESHI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

**APPL-NO:** JP58017324  
**APPL-DATE:** February 7, 1983

**INT-CL (IPC):** B23K026/00

**US-CL-CURRENT:** 219/121.64

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To decrease the thermal influence on a fine wire having high strength and the stress concentration in the end part of welding in laser butt welding of the fine wire and an equal thickness plate by irradiating a laser to the end part of the plate material apart slightly from the fine wire and welding both materials with the power increased at the beginning and end points.

**CONSTITUTION:** A plate material having the thickness roughly equal to the diameter of a fine wire material having high strength is provided apart from the wire at about 1/2 of the plate thickness. The laser light for

irradiating both surfaces by a mirror and a half mirror is moved to irradiate the end part of the plate material, thereby melting the end part and welding the same to the fine wire. The power of the irradiation at a beginning point 8a and an end point 8d is increased in this state. The weld zone having substantial curvature is thus obtd. in the end part 16 of welding and a local stress concentration is eliminated. The laser weld zone having high weld strength is thus obtd.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio